

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

***TEORIA DOS JOGOS E COMPORTAMENTO OLIGOPOLÍSTICO:
Um Estudo da Competição Via Preços entre as Operadoras de
Telefonia Móvel nos Estados de Santa Catarina e Paraná***

Por Álvaro Dezidério da Luz

Florianópolis

2001

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**TEORIA DOS JOGOS E COMPORTAMENTO OLIGOPOLÍSTICO:
Um Estudo da Competição Via Preços entre as Operadoras de
Telefonia Móvel nos Estados de Santa Catarina e Paraná**

Monografia submetida ao Departamento de Ciências Econômicas para
obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Por Álvaro Dezidério da Luz

Orientador: Prof. Edvaldo Alves Santana, Dr.

Área de Pesquisa: Economia de Empresas

Palavras Chaves: 1. Teoria dos Jogos
 2. Competição Oligopolista
 3. Telecomunicações

Florianópolis, fevereiro de 2001.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

A Banca Examinadora resolveu atribuir a nota 8,0 ao aluno Álvaro Dezidério da Luz na disciplina CNM 5420 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora:



Prof. Edvaldo Alves Santana, Dr.
(Orientador)



Prof. João Rogério Sanson, Dr.
Membro



Nelson da Silva, Economista
Membro

***"Devemos agradecer ao ser humano mais simples
pelo exemplo de vida.***

***Aquele ser que despido de qualquer superlativo,
enfrenta a vida, que a nós parece tão complicada,
e a faz parecer tão simples,
sempre com um sorriso no rosto".***

(Autor Desconhecido)

Dedico este trabalho a minha família.

Aos meus Pais Walter e Eleonora,

Pelo exemplo de força e coragem;

Aos meus irmãos Augusto e Waltinho;

Aos meus Padrinhos, Vesley e Marly,

que me mostraram a importância

de um sorriso e um abraço.

Em especial a minha namorada Elaine,

Por todo amor, força e compreensão.

Ao Teodoro (in memorian).

AGRADECIMENTOS

Essa monografia é fruto da colaboração direta e indireta de muitas pessoas importantes em minha vida, principalmente aquelas que nos momentos difíceis permaneceram ao meu lado. Por isso merecem um agradecimento especial:

- Ao meu orientador Prof. Dr. Edvaldo Alves Santana; pelo apoio durante o curso, conselhos, amizade, exemplo, e principalmente por ser um segundo pai.
- Ao Prof. Dr Jean-Luc Rosinger pelo incentivo, apoio e colaboração
- Ao Prof. Ms. Evandro Prado pela amizade, longas conversas nos corredores e estímulo.
- Aos Funcionários do Departamento e Coordenação do Curso de Economia.
- A Shandi Cardoso, amiga e companheira, fundamental para a elaboração deste trabalho, e indispensável no decorrer da minha vida, obrigado pelo sorriso.
- Ao Amigo Carlos Tadao Kawamoto, que me ajudou a superar as dificuldades.
- A Amiga Julis Neri, fundamental em uma hora muito difícil da minha vida.
- A Amiga Ana Paula Barcellos, pelas longas conversas na hora do almoço.
- Ao Nelson, Adriano e Marcelo, pelas longas conversas, algumas científicas, outras nem tanto.
- A Evelise, pelas broncas intermináveis e pelo apoio em horas difíceis.
- A toda a Galera do Curso de Economia, os que já foram e os que ficam, pelo apoio direto ou indireto.
- A Márcia Fernandes pela amizade, companheirismo, e compreensão.
- A Turma da Cerveja: Zé Iralla, Luís Otávio, Adroaldo, Manfredo, Mayembe.
- A todo pessoal da Graduação e do Mestrado (Ju, Dani, Baiano, Magoo, Léo, Alan, Paty, Zapa, Denisard, Custódio, Jana, Maninha, Juci, Rô, Silvana, Lisa, Vivi, Dilma, Sandro, Volnei, Fábio).

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	ix
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO	x
1. INTRODUÇÃO	01
1.1 Formulação do Problema	02
1.2 Objetivos	03
1.3 Procedimentos Metodológicos	03
1.4 Organização do Trabalho	04
2. REFERENCIAL TEÓRICO	06
2.1 Conceitos Básicos	09
2.1.1 Estratégia Dominante	11
2.1.2 Equilíbrio de Nash	12
2.1.3 Estratégia Maxi-Mini	15
2.2 Tipologia dos Jogos	17
2.2.1 Jogos Repetidos	19
2.3 Modelos de Oligopólio	19
2.3.1 Modelo de Cournot	20
2.3.2 Modelo de Bertrand	24
2.3.3 Oligopólio com Conluio	26
3. REFERENCIAL SETORIAL	28
3.1 Introdução	28
3.2 Reestruturação e Privatização do Sistema TELEBRÁS	29
3.3 Telefonia Fixa	33
3.4 Longa Distância	34

3.5 Telefonia Móvel	36
4. ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO	40
4.1 Considerações Gerais	40
4.2 Estratégias	41
4.3 Construindo o Jogo	44
4.4 Análise	45
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
5.1 Conclusões	48
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: RESULTADO DO PROCESSO DE PRIVATIZAÇÃO NO SEGMENTO DE TELEFONIA FIXA	33
QUADRO 2: RESULTADO DO PROCESSO DE PRIVATIZAÇÃO NO SEGMENTO DE LONGA DISTÂNCIA	35
QUADRO 3: RESULTADO DO PROCESSO DE PRIVATIZAÇÃO NO SEGMENTO DE TELEFONIA MÓVEL	37
Quadro 4 : CONCESSIONÁRIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS	43
PREÇOS E LUCROS	
Quadro 5 : EMPRESA ESPELHO	43
PREÇOS E LUCROS	
Quadro 6 : PARTICIPAÇÃO DE MERCADO.....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: ESTRATÉGIA DOMINANTE.....	12
Figura 2 : EQUILÍBRIO DE NASH.....	13
Figura 3 : DILEMA DO PRISIONEIRO.....	14
Figura 4 : ESTRATÉGIA MAXI-MINI	16
Figura 5 : DILEMA DO PRISIONEIRO (2).....	18

RESUMO

O presente trabalho concentra-se em analisar a competição entre as operadoras de telefonia móvel, nos estados de Santa Catarina e Paraná. No primeiro momento, é realizada uma revisão bibliográfica acerca de teoria dos jogos, bem como dos modelos clássicos de Competição Oligopolista. A seguir é feita uma revisão do Modelo de Privatização do setor de Telefonia no Brasil, e demonstrada a forma como cada segmento foi subdividido e privatizado. Através de uma análise descritiva dos dados, é realizada uma análise do comportamento estratégico das firmas concorrentes, a luz da teoria dos jogos.

Concluiu-se que, embora o equilíbrio das estratégias seja no preço menor para ambas as firmas, a Concessionária de Serviços Público auferir sempre um resultado melhor, provavelmente pela maior participação no mercado, o que pode trazer prejuízos para a instalação de uma real competição no setor.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do setor industrial, na economia brasileira, foi basicamente orientado pelo Estado ao longo de quase todo o século passado. Desde a implantação do Modelo de Substituição de Importações, passando pelo Plano de Metas, pelo Milagre Econômico e pelos PND's I e II, a implantação e aperfeiçoamento de um parque industrial sempre esteve sob a tutela do Estado. Esta política de investimento estatal dependia fundamentalmente da capacidade de sustentar os níveis de investimento nos setores considerados estratégicos.

No final da década de 80, a crise do petróleo contribuiu de maneira direta para a elevação das taxas de juros internacionais, o que reduziu expressivamente a capacidade de tomada de empréstimos externos e rolagem da dívida já existente do Estado brasileiro. Os setores considerados estratégicos, dependentes do investimento estatal, foram extremamente prejudicados. O segmento de energia elétrica, bem como o de telecomunicações foram alguns dos setores prejudicados pelo arrefecimento dos investimentos estatais. Tais segmentos são intensivos em capital e tecnologia, portanto dependem de um considerável nível de investimento, bem como políticas de pesquisa e desenvolvimento.

Para os países fortemente endividados, a adoção da agenda neoliberal foi a saída para a redução dos gastos estatais em diversos segmentos, tais como, energia, telecomunicações, mineração etc... Além disso, o tamanho e a ingerência do Estado brasileiro permitiram os chamados desvios de finalidades. A tomada de recursos externos, em nome das empresas estatais, para a aplicação em projetos não relacionados a elas, a ausência de um plano de investimentos de longo prazo para as empresas estatais, a alternância de comando das empresas, dentre outros fatores, trouxeram ao Estado brasileiro diversos problemas.

A privatização das empresas estatais, iniciada em 1991, teve por objetivo melhorar a eficiência dos serviços prestados ao público, assim como reduzir o dispêndio estatal. Nos segmentos de serviços de utilidade pública, além da privatização, também promoveu-se a abertura para a concorrência em setores onde antes existiam monopólios, visando aumentar

a competição e assim melhorar o serviço final prestado ao consumidor. Torna prudente, portanto, examinar a relação entre reestruturação e estímulo a competição.

Neste caso, como a mudança do setor objeto deste trabalho remetem na criação de duopólios regionais (com uma firma incumbente e uma entrante) um caminho interessante de análise consiste na avaliação de estratégias, investigando de que forma ocorrem as relações entre as políticas de preços das firmas. Os sinais de liderança de preço ou de formação de conluíus (caso isto fosse possível investigar) seriam os resultados esperados da pesquisa.

1.1 Formulação do problema

O objetivo da privatização das empresas do setor de infra-estrutura da economia brasileira é a melhora da qualidade do serviço prestado ao consumidor. O grande problema é a forma como esta transição esta sendo feita. A transformação de um monopólio estatal em um mercado competitivo é complexa, demanda tempo e necessita ser regulada pelo governo, para que a extinção do monopólio estatal não origine uma nova estrutura concentrada, administrada pela iniciativa privada.

O estudo sobre as características da privatização do setor de telecomunicações, e da inserção de uma competição efetiva entre firmas incumbentes e entrantes permitiram a formulação da seguinte questão de pesquisa:

De que forma está ocorrendo a competição via preços entre as operadoras de telefonia móvel nos estados de Santa Catarina e Paraná?

1.2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho consiste em verificar, sob a ótica da Teoria dos Jogos, de que forma esta ocorrendo a competição via preços entre as operadoras de telefonia móvel nos estados de Santa Catarina e Paraná.

Em termos específicos pretende-se alcançar os seguintes objetivos:

- fundamentar teoricamente os conceitos da Teoria dos Jogos, e a sua relação com a Teoria do Oligopólio;
- verificar de que forma ocorreu a privatização do Setor de Telecomunicações no Brasil;
- analisar as características da competição, entre as firmas concorrentes nos estados de Santa Catarina e Paraná.

1.3 Procedimentos Metodológicos

O método de pesquisa predominante neste trabalho foi o estudo de caso, que, segundo Babbie (1998), consiste no levantamento e análise aprofundada de um caso em particular, onde se resgata a história e o vários condicionantes do seu comportamento estratégico. Dessa forma, essa pesquisa foi do tipo descritiva –analítica, tendo como apoio as orientações do método histórico.

Procurou-se então demonstrar o processo de competição entre a Concessionária de Serviços Públicos e a Empresa Espelho, residentes no estado de Santa Catarina e Paraná, bem como, o processo de privatização do setor de telefonia.

O quadro referencial teórico adotado foi o da Teoria dos Jogos, e os Modelos Clássicos de Oligopólio. Esse arcabouço teórico fundamenta-se em fontes bibliográficas extraídas de livros, artigos de periódicos especializados, bem como nos conhecimentos

adquiridos ao longo do curso de graduação de Economia. Estas referências são importantes porque, da forma como o problema foi formulado, a comparação de estratégias de preços em mercados dominados por duas firmas seria a forma de abordagem do mesmo.

Os dados coletados são de dois tipos: secundários e primários. Os dados secundários dizem respeito aos diversos documentos técnicos sobre o setor selecionado e as ações governamentais, como por exemplo: Relatórios Anuais, textos e informes diversos sobre o setor, dentre outros.

Por sua vez, a coleta de dados primários foi realizada por meio de entrevistas não estruturadas com gestores do Setor de Telecomunicação. Além disso, foram realizadas pesquisas em dissertações, monografias, teses e textos de áreas afins para enriquecimento do trabalho.

1.4 Organização do Trabalho

A presente investigação foi organizada em seis partes principais: Introdução, Referencial Teórico, Referencial Setorial, Análise do Estudo de Caso, Conclusões e recomendações. Por último as Referências Bibliográficas, onde estão listadas todas as obras citadas no corpo do trabalho.

Na Introdução são apresentados o tema e sua problemática. Para tanto, procurou-se brevemente destacar o assunto em questão, o objetivo geral e os objetivos específicos, assim como os procedimentos metodológicos utilizados no decorrer do estudo.

O segundo capítulo corresponde ao referencial teórico. Neste são apresentados os conceitos básicos da Teoria dos Jogos, assim como a sua tipologia. Além disso, apresenta-se também os Modelos Clássicos de competição Oligopolista e a sua relação com a Teoria dos Jogos.

No terceiro capítulo é apresentado o modelo de privatização do setor de telecomunicações e suas especificidades. Assim sendo, retrata-se a maneira pela qual ocorreu a privatização do segmento de telefonia fixa, longa distância e telefonia móvel.

Já no capítulo quatro são apresentados os dados primários e secundários e a análise dos mesmos, atendendo assim aos objetivos propostos e respondendo a problemática do trabalho. Por último, estão expostas as conclusões e recomendações obtidas a partir da realização deste estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria dos Jogos é provavelmente o ramo da Ciência Econômica que melhor explica a interação estratégica entre os agentes. Os agentes tomam decisões procurando melhorar a sua posição ou bem estar em relação aos outros elementos da sociedade e também em relação à natureza. Dificilmente essas decisões possuem um caráter individual, isto é, elas afetam os outros agentes tomadores de decisões e vice-versa, o que, não raras vezes, levam a um conflito. Fundamentada nas estratégias, nos atos e nos resultados dos agentes, a Teoria dos Jogos visa dar forma às situações de conflito, tanto entre agentes, quanto contra a natureza.

Segundo Chiang (1991), um jogo é uma situação na qual dois ou mais participantes confrontam-se em busca de certos objetivos conflitantes. Binmore (1992) também refere-se ao conflito como parte integrante do jogo, no qual nem todos os objetivos serão simultaneamente alcançados.

Esta divergência de interesses e objetivos leva a um conflito, e a resolução destes conflitos pode avançar em duas direções, a cooperação e a não-cooperação entre os agentes, como forma de resolução destas situações.

A cooperação supõe uma ação conjunta dos agentes de forma a maximizar seus resultados. Como ressalta Santana (1995), a possibilidade de negociações e acordos entre jogadores é a característica mais importante dos jogos cooperativos. Para Binmore (1992), a permissão para associações entre jogadores torna os objetivos mais simples de serem alcançados.

A não cooperação, na qual residem as mais recentes contribuições à Teoria dos Jogos, coloca os agentes como adversários, buscando um melhor resultado através de estratégias e ações em um sistema onde presume-se que essas negociações e acordos explícitos não são permitidos (Santana, 1995). Ainda de acordo com esse autor, a Teoria dos Jogos talvez seja o ramo da teoria econômica que mais tenha evoluído nos últimos 50 anos.

Sua evolução e aprimoramento permitiu a extensão dos seus conceitos aos mais diversos ramos da teoria econômica, tais como economia industrial, macroeconomia e economia internacional.

Segundo Morton (1970):

Seus aplicações vêm tornando-se cada vez mais numerosas e dizendo respeito a questões cada vez mais significativas enfrentadas pelos cientistas sociais. Mercê do fato que a estrutura matemática da teoria difere profundamente das anteriores tentativas de propiciar fundamentos matemáticos aos fenômenos sociais. Ocorre que os fenômenos sociais são diferentes (...) os homens algumas vezes lutam uns contra os outros e outras vezes cooperam entre si; já a natureza inanimada não exibe qualquer destes traços, não hostiliza a si, e não coopera consigo. Neste fato, reside a incapacidade de analisar os fenômenos sociais através dos métodos já existentes. (p.21).

O termo jogo define uma interação estratégica entre os agentes. Esses agentes podem ser tanto pessoas como empresas, e até a natureza. De acordo com Cabral (1999), um jogo é um modelo estilizado que desenha situações de comportamento estratégico, onde o ganho de um agente depende basicamente das ações dos outros agentes e vice-versa.

Um exemplo bastante simples é a famosa brincadeira de esconde-esconde, onde um dos agentes tenta encontrar o outro, estimulando-o a dar sinais da sua posição. Esse agente, que não deseja ser encontrado, através desses sinais, tentará ludibriar o perseguidor, afastando-o do seu encaço.

Outro exemplo também comum, embora mais complexo, é o jogo alemão "*War*". Nesse jogo, os participantes precisam atingir seus objetivos sem que os outros participantes o identifiquem. Através de sinalizações, nem sempre verdadeiras, os participantes irão ludibriar uns aos outros, na busca pelo objetivo final.

O marco inicial da Teoria dos Jogos reside na publicação do livro "*The Theory of Games and Economic Behavior*", de Von Neumann e Morgenstern. Embora já houvessem publicações anteriores, Zermelo (1913) por exemplo, esta obra representou a primeira formalização da teoria, adaptando-a aos conceitos de utilidade e racionalidade (Binmore, 1992). A principal limitação da obra é a classificação dos jogos sob a categoria de soma

zero, onde o pagamento recebido por um jogador é estritamente igual a perda de outro jogador. Em diversas situações econômicas, o pagamento auferido pelos jogadores não é constante, o que limita as formulações dos autores (Berni, 1998).

Conforme Camps (1994), é importante ressaltar que, anterior a isto, o economista francês Augustin Cournot formalizou, em 1838, um problema referente a duas firmas, demonstrando sua interdependência estratégica. Essas duas firmas concorrendo entre si, tenderiam a ter ações parcialmente dependentes, ou seja, as ações de uma das firmas seriam determinadas, parcialmente, pelo que a outra faz, e vice-versa.

Na década de 50, o americano John Nash, contribuiu com o que na opinião de muitos autores é o mais importante avanço da teoria, o Equilíbrio de Nash. Segundo Santana (1995), o conjunto de axiomas e teoremas por ele desenvolvido não só permitiu a superação de uma série de limitações do trabalho de Von Neumann e Morgenstern como também garantiu a expansão dos conceitos da Teoria dos Jogos a partir de sua demonstração matemática. Nash propôs a primeira demonstração da eficiência de uma solução para qualquer jogo (observando alguma hipótese à respeito da estrutura dos espaços dos payoffs). Este conceito de solução mais tarde batizado de equilíbrio de Nash é talvez o conceito mais importante da teoria dos jogos.

A partir dos anos 60, diversos estudiosos têm procurado atribuir refinamentos à Teoria dos Jogos, entre eles Selten (1972), que atribuiu ao Equilíbrio de Nash o conceito de perfeição em subjogos, no qual o comportamento racional também encontra espaço fora do equilíbrio. Para esse autor, um jogo pode apresentar diversos Equilíbrios de Nash, sendo que todos esses equilíbrios deverão satisfazer à condição de melhor resposta recíproca. A análise reside na credibilidade das ações e dos possíveis Equilíbrios de Nash resultantes dessas ações.

Harsanyi (1968) contribuiu de maneira fundamental ao atribuir as chamadas probabilidades bayesianas à Teoria dos Jogos, em especial aos jogos com informação imperfeita. Em um ambiente com assimetria informacional, a probabilidade auferida às decisões e comportamentos visam permitir aos agentes ações mais coerentes (Harsanyi e Saadi, 1995).

Embora classificadas como refinamentos à Teoria dos Jogos, as contribuições de Harsanyi (1968) e Selten (1972) são consideradas por diversos autores, tais como Axelrod

(1983) e Hanecke (1994), como extensões do Equilíbrio de Nash, ou também chamadas de equilíbrios de Nash-Harsanyi-Bayesiano.

Também é importante ressaltar a contribuição da Teoria dos Jogos a outros ramos da Ciência Econômica, tais como a Economia Internacional e a Macroeconomia. No Brasil os trabalhos de Simonsen (1989), Werlang e Fraga (1983) e Hanecke (1994) interpretam, através da Teoria dos Jogos o famoso conflito distributivo entre governo e agentes em um ambiente inflacionário. Já os trabalhos de Werlang (1988) e Rossi (1992) vem demonstrar novamente, sob o instrumental da Teoria dos Jogos, os conflitos existentes entre países no âmbito do comércio internacional. Menezes (1993) também utiliza a Teoria dos Jogos, aliada à Teoria dos Leilões, para interpretar os leilões de privatização dos setores de infraestrutura no Brasil.

2.1 Conceitos Básicos

Os vários autores da literatura especializada, dentre eles, Binmore (1992) e Shorster (1992), definem que:

- **jogadores** podem ser caracterizados como elementos tomadores das decisões, os quais sempre buscam maximizar a sua utilidade;
- **estratégias** constituem-se no conjunto das decisões que podem ser tomadas pelos jogadores para a obtenção dos resultados; e
- **payoffs** são os resultados auferidos pelos jogadores, resultantes das decisões tomadas no decorrer do jogo.

Segundo Camps (1994), basicamente existem duas formas de representar um jogo, a forma normal e a forma extensiva. A forma normal é mais adequada para um jogo que não envolva tempo, já a forma extensiva é mais adequada para jogos que o tempo é um elemento importante.

Diz-se que um jogo é de forma normal, quando toda a sequência de decisões que devem ser tomadas enquanto ele se processa podem ser resolvidas em uma única e particular decisão: a escolha de uma estratégia. Num jogo real, como de damas ou de xadrez, esse processo de reunião é puramente conceitual. Na prática, o jogo é efetivamente disputado na forma extensiva, ou seja, as decisões vão sendo tomadas uma após a outra. (Camps, 1994, p.95).

Em suas primeiras formulações, Von Neumaun e Morgestern (1944) definiram os jogos de soma zero¹. Em um jogo de soma zero, o ganho de um jogador será estritamente igual à perda do outro jogador. Não existe geração de riqueza ou destruição, apenas transferência e o bem estar da sociedade permanece invariável (Berni, 1998).

Embora o livro "*The Theory of Games and Economic Behavior*" tenha lançado as bases da teoria, adaptando os conceitos de utilidade e comportamento racional, a hipótese de que todo jogo será de soma zero, afasta-se muito da realidade. Conforme Morton (1976):

o porque da soma zero não adaptar-se à realidade, embora fundamente os estudos acerca da teoria, é que na natureza, e nas relações entre os homens, existe a possibilidade de ganhos mútuos ou perdas recíprocas, o que limita a afirmação de que os ganhos são iguais às perdas, resultando numa soma zero. (p.35).

De acordo com Berni (1996), em um jogo de soma não zero, que pode ser negativa ou positiva, os dois jogadores podem sair ganhando ou perdendo simultaneamente, o que sugere uma rivalidade, da qual surge a possibilidade de cooperação ou não. Em geral os jogos são classificados como cooperativos e não cooperativos.

¹ O problema formulado por Cournot em 1838, referente as duas empresas de água, também sugere uma soma - zero.

Na categoria dos jogos cooperativos é permitida a possibilidade de negociações entre os jogadores e a consequente divisão dos payoffs. Por exemplo, em um mercado onde exista um duopólio e a demanda seja limitada, as duas firmas residentes neste mercado podem optar por não competir, dividindo este mercado entre si, já que a limitação da demanda impõe ao jogo uma soma zero, isto é, o ganho de uma será estritamente igual a perda da outra. Nosso trabalho diz respeito aos jogos não cooperativos, categoria na qual é vedada aos participantes a possibilidade qualquer tipo de acordo, ou negociação, explícita ou implicitamente.

Os jogos também são classificados quanto ao número de vezes em que serão praticados. Segundo alguns autores como Binmore (1992) e Gibbons (1992), esta classificação é das mais importantes dentro da teoria, já que determina o resultado final do jogo.

Diversos estudos, dentre eles a obra de Axelrod (1984), têm demonstrado que se um jogo for efetuado uma única vez, e depois jogado diversas vezes, mesmo possuindo parâmetros idênticos, seus resultados serão diferentes.

A seguir, no contexto dos jogos não cooperativos, apresentam-se três importantes conceitos relativos as estratégias : o conceito de estratégia dominante, e equilíbrio de Nash, e a Estratégia Maxi-Min.

2.1.1 Estratégia Dominante

Em um mercado qualquer onde duas firmas estejam competindo, se uma das firmas possuir uma opção de estratégia que lhe trará um resultado positivo, independente do que a outra o faça, então esta firma possui um estratégia dominante.

Na matriz abaixo os valores dentro das células são os lucros das firmas, sendo que o primeiro elemento representa a firma 1, e o segundo a firma 2. As opções **Maior** e **Menor** representam as estratégias a serem seguidas. Analisando as escolhas, primeiro sob o prisma

da firma 1, se ela optar pela estratégia **Maior**, irá auferir um lucro maior do que se optar pela estratégia **Menor**, independente do que a firma 2 venha a fazer. Assim diz-se que a firma 1 tem uma estratégia dominante. Para a firma 2, optar por menor, será sempre a sua melhor opção, o que configura a sua estratégia dominante.

Estratégia Dominante

		Firma 2	
		Menor	Maior
Firma 1	Menor	(15;21)	(5;11)
	Maior	(21;15)	(11;5)

O chamado equilíbrio com Estratégias Dominantes será no ponto Maior - firma 1 e Menor- firma 2, (21,15).

A eliminação das estratégias estritamente dominadas também é um artifício usualmente utilizado para a identificação das Estratégias Dominantes (Gibbons, 1992).

Ainda na mesma matriz, analisando sob a ótica da firma 1, a estratégia estritamente dominada é jogar menor, pois ela poderá auferir um payoff de 15 ou 5. De forma análoga, se eliminarmos a estratégia estritamente dominada da firma 2, que é optar por maior, restará apenas uma opção, jogar (21,15), que é a mesma solução alcançada anteriormente.

2.1.2 Equilíbrio de Nash

Embora o conceito de equilíbrio com Estratégias Dominantes seja um forte candidato para a resolução de um jogo, nem sempre é possível identificar este equilíbrio em um jogo (Gibbons, 1992).

Conforme Santana (1995), a introdução desse conceito, pelo matemático húngaro naturalizado norte-americano Jonh Nash, praticamente libertou as amarras impostas à teoria pela chamada soma zero e pela busca de um Equilíbrio com Estratégias Dominantes.

Dado um conjunto de N jogadores, aliados a um conjunto de N estratégias para as quais exista um prêmio associado a cada uma dessas estratégias, então os jogadores estarão em um equilíbrio de Nash se cada um deles optar pela estratégia, dentro do seu conjunto de prêmios, que lhe trará o melhor prêmio possível, isto é, a quando ambos optarem pela alternativa para a qual não há incentivo ao desvio, em nenhum estágio do jogo. (Gibbons, 1992).

Observe a matriz , representando o lucro de duas firmas:

Equilíbrio de Nash

		Firma 2	
		Menor	Maior
Firma 1	Menor	(30;20)	(50;0)
	Maior	(10;18)	(30;5)

Quando a empresa 1 optar por menor, a estratégia dominante para 2 será optar por menor também, dado que se optar por maior poderá ter seu lucro anulado. A empresa 1 não irá de forma alguma jogar maior porque se o fizer e 2 jogar menor estará optando pela única célula que lhe trará um lucro menor. De forma análoga, a firma 2 não irá optar por maior dado que estará optando pelos menores lucros possíveis. Assim, se ambas as empresas estiverem agindo racionalmente, a empresa 1 escolherá menor e a empresa 2 escolherá menor.

Neste exemplo, a estratégia com Equilíbrio de Nash é (30;20) ou empresa 1 escolhe menor, empresa 2 também escolhe menor. Atualmente a noção de equilíbrio de Nash é talvez a mais importante ferramenta a disposição dos estudiosos da teoria dos jogos Bimore(1992). Mesmo sendo o Equilíbrio de Nash um dos conceitos mais fortes para a solução dos jogos, a falta de informações sobre o comportamento do adversário, associada a uma punição imediata por uma escolha errada, faz com que os jogadores afastem-se deste.

Um outro exemplo ilustrativo para o equilíbrio de Nash é a categoria de jogos chamada de Dilema do Prisioneiro, introduzida por A W. Tucker (1950). Tal jogo sugere uma situação, onde dois prisioneiros, ao serem acusados de um crime, são dispostos em locais separados.

A matriz abaixo demonstra seus payoffs:

Dilema do Prisioneiro (1)

		Pris. 2	
		confessa	ñ confes.
Pris. 1	confessa	$(-3; -3)$	$(0; -9)$
	ñ confes.	$(-9; 0)$	$(-1; -1)$

Caso os prisioneiros não confessem, cada um pegará 1 ano de cadeia, por um crime já cometido, e serão absolvidos do crime que estão sendo acusados. Caso ambos confessem, passarão 3 anos na cadeia. Mas se o prisioneiro 1 confessar, ele será solto e o prisioneiro 2 irá passar 9 anos na cadeia. De forma similar, se o prisioneiro 2 confessar, ele é solto, e o prisioneiro 1 ficará 9 anos.

A princípio, a melhor estratégia para ambos é não confessar e permanecer na prisão apenas 1 ano. Mas os prisioneiros estão dispostos separadamente um do outro, e um não sabe o que o outro vai decidir. Ao analisarmos sob o ponto de vista de apenas um

prisioneiro, sem conhecimento sobre o que o outro vai decidir, a estratégia dominante passa a ser confessar e reduzir a possibilidade dos payoffs para $(-3;-3)$, ou seja, confessa - confessa e $(0;-9)$, isto é, confessa e não confessa. Dado que o outro prisioneiro agirá racionalmente, fica claro que a possibilidade de não confessar nunca será escolhida. Este resultado ocorre porque confessa e confessa é a melhor estratégia para os dois prisioneiros, não havendo incentivo para o desvio destas alternativas, as quais representam um equilíbrio de Nash, dado que o melhor para um depende do que é melhor para o outro

No Dilema dos Prisioneiros um outro exemplo ilustrativo desse caso, foi a corrida armamentista promovida pelos Estados Unidos da América e a extinta URSS. Embora ambos os Países estivessem cientes das implicações suicidas de um excessivo arsenal nuclear, sabendo que estariam em melhor situação se ambos reduzissem seus respectivos arsenais, a ameaça de não cooperação, aliada à falta de informações sobre o arsenal por parte de um dos países, colocava ambos diante de um dilema do prisioneiro, afastando-os do equilíbrio Pareto eficiente.

Embora essa situação ilustre, de maneira eficiente, como a falta de informação associada à uma punição modifica o equilíbrio do jogo, essa categoria só tem validade se o jogo for executado uma única vez. Ao repetir o jogo, esse argumento perde a força, ficando o jogo determinado mais pelo número de repetições e pela reputação gerada nesses jogos do que pela informação (Binmore, 1992).

2.1.3 Estratégia Maxi-Min

Em alguns casos, o jogo apresenta-se favorável a apenas um dos concorrentes, isto é, apenas um jogador possui uma Estratégia Dominante. Na Teoria dos Jogos não cooperativos este problema é chamado de Maxi-Min (Pindick e Rubinfeld 1994).

Suponha que existam duas firmas concorrendo em um mesmo mercado. Ambas precisam tomar a decisão de produção para o resto do ano. Os valores nas células são os lucros estimados pelas firmas, dadas as escolhas de produção. Para a empresa 2 que possui

uma parcela maior de mercado, fixar as quantidades em um nível alto sempre lhe trará um benefício maior, independente do que a firma 1 faça, isto é, ela possui uma Estratégia Dominante.

Estratégia Maxi-Min

		Firma 2	
		alto	baixo
Firma 1	alto	(6;9)	(10;8)
	baixo	(0;18)	(7;9)

A firma 1 jamais irá fixar suas quantidades em um nível baixo, sob pena de lucro zero. Posto que ambas as firmas agem racionalmente, a firma 1 deverá jogar alto juntamente com a firma 2. Essa estratégia é chamada Maxi-Min, isto é, a maximização do lucro frente as possibilidades Morton (1976), ou seja, a preocupação da firma em não ter lucro, acaba resultando em uma escolha em que o resultado de ambas as firmas não é o melhor.

Cabe ressaltar que a firma 1 pode optar por jogar baixo, gerando a possibilidade de auferir um lucro 7 ao invés de 6. Só que essa alternativa também sugere a possibilidade da firma 1 ter um lucro zero se a empresa 2 optar por alto. Dessa forma, fica claro que a Estratégia Dominante para a firma 2 é alto, o que anula a possibilidade de ganho para a firma 1, deixando-a com lucro nulo. Sendo assim, jogar alto é a opção Max-Min da firma 1, e também a sua estratégia dominante. Além disso, a célula na qual reside a solução para o jogo também é o Equilíbrio de Nash do jogo.

2.2 Tipologia dos Jogos

A classificação mais usual referente a jogos, consiste em dividi-los entre jogos estáticos ou dinâmicos, e jogos de informação completa e incompleta (Gibbons, 1992). Os jogos Estáticos com informação completa são os jogos onde todos os payoffs possíveis associados as estratégias, são de conhecimento comum e as decisões sobre as estratégias são tomadas simultaneamente. Já os jogos dinâmicos com informação completa são os jogos onde as decisões dos participantes são tomadas em diferentes momentos do tempo, isto é, de forma sequencial (Camps, 1994). Embora as decisões sejam tomadas uma após a outra, os payoffs associados às estratégias são de conhecimento comum.

Os jogos estáticos com informação incompleta são jogos onde as decisões são tomadas de forma simultânea, mas pelo menos um dos jogadores não tem conhecimento completo sobre os payoffs dos outros jogadores. A hipótese de conhecimento pleno, porém, é muito forte, pois na maioria das situações cotidianas, existe algum tipo de incerteza sobre a reação dos outros jogadores frente a uma determinada ação (Hanecke e Saadi, 1995). Um exemplo bastante ilustrativo são os leilões, onde participantes colocam suas propostas em envelopes fechados, e nenhum dos participantes tem informações completas a respeito da escolha do outro.

Os jogos dinâmicos com informação incompleta são aqueles nos quais as decisões são tomadas sequencialmente e pelo menos um dos participantes não possui informação completa a respeito dos payoffs do outro jogador. Para este tipo de jogo, segundo Harsanyi (1968), atribui-se a cada jogador opiniões sobre as intenções dos outros jogadores respaldadas por distribuições de probabilidade. Esse tipo de jogo, também é chamado de jogo Bayesiano², já que a regra utilizada para a definição do comportamento dos jogadores é a regra de Bayes.

Considere a matriz:

Dilema do Prisioneiro (2)

		Pris. 2	
		confessa	não confessa
Pris. 1	confessa	$(-3; -3)$	$(0; -9)$
	não confessa	$(-9; 0)$	$(-1; -1)$

Essa matriz refere-se ao Dilema do Prisioneiro (apresentado na seção 2.1.2). Este jogo é classificado como um jogo estático, de informação completa, isto é, os payoffs associados as estratégias do jogo são de conhecimento comum. Como foi descrito anteriormente, o resultado deste jogo será na célula $(-3, -3)$ -(confessa, confessa).

Contudo, se esse jogo for executado mais de uma vez, isto é, passando a ser um jogo dinâmico com informação completa, o resultado será na célula $(-1, -1)$ (não confessa; não confessa). Esse exemplo visa demonstrar que a mudança de parâmetros, em um mesmo jogo, gera resultados diferentes (Axelrod, 1984).

Novamente, no exemplo do Dilema dos Prisioneiros, se tornarmos a informação sobre os payoffs dos jogadores incompleta, o resultado do jogo - estático com informação incompleta - será a opção pelas estratégias que trarão menos riscos aos participantes.

Por último, tornando este jogo dinâmico mas mantendo a sua informação incompleta, as decisões dos jogadores sobre quais estratégias optar, serão determinadas pelos sinais emitidos por ambos e pelas decisões tomadas nas jogadas anteriores.

² Refere-se ao teorema proposto por Bayes. À partir de uma distribuição inicial de probabilidades, a regra de Bayes estabelece a probabilidade condicionada de o evento A ocorrer, dado que o evento B já ocorreu.

2.2.1 Jogos Repetidos

O número de vezes em que um jogo é repetido é de fundamental importância para o seu resultado final. Segundo Santana (1995), o impacto da repetitividade sob um determinado jogo, é uma das peculiaridades da Teoria dos Jogos.

Diversos estudos, tais como o de Axelrod (1984), têm demonstrado que a repetição de um jogo, infinitamente, leva a um resultado cooperativo. A ameaça de uma retaliação eterna leva os jogadores a cooperarem em um jogo repetido infinitas vezes. A traição em qualquer estágio do jogo leva a uma sucessão de punições, chamadas na bibliografia de *tit-for-tat*, que não é atrativa para nenhum dos dois jogadores.

Já em um jogo finito, a ameaça de traição na última jogada leva a não cooperação na penúltima jogada. A ameaça de não cooperação na penúltima jogada leva a não cooperação, na ante-penúltima e assim por diante, transformando o jogo em não cooperativo (Eaton, Eaton, 1995). Esta característica dos jogos repetitivos é de fundamental importância para a definição de regras de estímulo à competição.

2.3 Modelos de Oligopólio

O Oligopólio deve ser entendido como todo mercado onde um pequeno número de vendedores controla a maior parte, ou a totalidade, da oferta de bens e serviços. A definição pode ser subdividida ainda em oligopólios homogêneos, onde as firmas produzem substitutos perfeitos, e oligopólios diferenciados, onde são produzidos substitutos próximos.

A característica que difere a estrutura oligopolista, da concorrência perfeita e da concorrência monopolística, e a interdependência das ações entre as firmas. Em um

oligopólio os vendedores reconhecem a sua interdependência, e têm conhecimento que a sua sobrevivência esta associada às suas reações aos movimentos das demais, e a sua capacidade de prever tais procedimentos das rivais Kons (1992).

A interpretação que é dada, a expressão poucos vendedores, tem como ponto inicial a negação ao princípio da atomização presente quer na concorrência perfeita, quer na concorrência monopolística.

Efetivamente, enquanto nestas estruturas mercadológicas existe uma independência das ações dos agentes, com as firmas não manifestando qualquer interesse relativamente ao que as outras firmas da indústria, do setor ou do mercado, executam, ou estejam planejando fazê-lo, ou, ainda sobre elas não exercendo qualquer influência, no oligopólio há uma incerteza e interdependência das ações, da parte dos vendedores. (Garófalo e Carvalho, 1995).

2.3.1 Modelo de Cournot

O modelo de Augustine Cournot, economista e matemático francês, inicialmente publicado no século XIX, representa uma das primeiras formulações sobre interdependência estratégica. Embora publicado anteriormente a obra de Von Neumann e Morgenstern, o modelo de Cournot é usualmente citado na bibliografia referente a teoria dos jogos. (Gibbons, 1992 e Camps, 1994).

Cournot baseou seus estudos na observação de duas firmas, competindo em um mercado de venda de água mineral. Ao desenvolver o modelo, ele definiu que cada firma escolheria a quantidade de produção que maximizasse o lucro, tomando a quantidade comercializada como um dado. Além disto ele assumiu que os custos seriam nulos, ou seja, sem investimentos, sem despesas de operação e manutenção, transporte, distribuição, etc..

As firmas A e B são os duopolistas no mercado. Cada firma possui uma estratégia que maximiza o seu lucro. Para obtermos as estratégias maximizadoras, é necessário determinar o payoff das firmas, ou seja, suas funções lucro, e depois encontrar a combinação de estratégias em que a estratégia de cada firma seja a melhor resposta possível.

Seja a função demanda inversa da firma A dada por :

$$P_a = (200 - Y_b) - y_a \quad (1)$$

onde P_a é o preço cobrado pela firma A, Y_a a quantidade ofertada pela firma A e Y_b a quantidade que a firma A supõe que será ofertada pela firma B.

De forma similar, a função demanda inversa da firma B é dada por:

$$P_b = (200 - y_a) - y_b \quad (2)$$

onde P_b preço cobrado pela firma B, Y_b a quantidade ofertada pela firma B e Y_a a quantidade que a firma B, supõe que a firma A ofertará.

O custo marginal é idêntico para ambas as firmas e é de 80.

Portanto, a função receita total da firma A é dada pela equação:

$$R_a = y_a (200 - Y_b) - Y_a \quad (3)$$

ou

$$R_a = 200Y_a - Y_a Y_b - Y_a^2 \quad (4)$$

De forma análoga, a função receita total da firma B é dada por

$$R_b = Y_b (200 - Y_a) - Y_b \quad (5)$$

ou

$$R_b = 200Y_b - Y_b Y_a - Y_b^2 \quad (6)$$

Assim, a função lucro das firmas será dada por:

$$L_a = [(200 - Y_b) - Y_a - 80] Y_a \quad (7)$$

para a firma A, e

$$L_b = Y_b(200 - Y_a) - Y_b - 80 \quad (8)$$

para a firma B.

Dentro da hipótese do modelo de Cournot não existe acordo explícito entre as firmas, portanto a condição de maximização é semelhante a da concorrência perfeita, ou seja, receita marginal igualando-se ao custo marginal.

Para a firma A :

$$\mathbf{RMg = CMg} \quad (9)$$

A equação de receita marginal é dada por:

$$\mathbf{RMg = 200 - Y_b - 2 Y_a} \quad (10)$$

O custo marginal é definido como:

$$\mathbf{Cmg = 80} \quad (11)$$

A condição de maximização é

$$\mathbf{Rmg_a = 200 - y_b - 2Y_a = 80} \quad (12)$$

Resolvendo para a quantidade teremos:

$$\mathbf{Y_a = 60 - Y_b / 2} \quad (13)$$

Que é a equação de reação de A. De forma análoga, para a firma B, a equação que define a receita marginal é:

$$Rmg_b = 200 - Y_a - 2Y_b \quad (14)$$

$$Cmg_b = 80 \quad (15)$$

assim,

$$Rmg_b = 200 - Y_a - 2Y_b = 80 \quad (16)$$

Resolvendo para quantidade:

$$Y_b = 60 - Y_a / 2 \quad (17)$$

Que é a equação de reação de B Dessa forma, a quantidade que maximiza o lucro das firmas é 40, para a cada firma.

Convém destacar que o equilíbrio do modelo de Cournot, também é chamado de equilíbrio Cournot – Nash, dado que expressa a melhor estratégia possível, frente ao que a outra firma esta fazendo. Embora Augustine Cournot não tenha elaborado seu estudo sobre as firmas de água segundo o instrumental da teoria dos jogos, seu modelo sugere um equilíbrio no qual nenhuma das duas firmas possui incentivo para desviar-se dele. Por isto, alguns autores referem-se ao equilíbrio de Cournot como o equilíbrio de Cournot – Nash.

2.3.2 Modelo de Bertrand

O modelo de Bertrand, diferentemente do modelo de Cournot, usa os preços no lugar das quantidades a serem escolhidas como variáveis de decisão. Embora sejam tomadas variáveis diferentes para a análise do comportamento, o instrumental é o mesmo do modelo de Cournot. Segundo Eaton (1995), Cournot identificou o que mais tarde seria chamado de equilíbrio de Nash, quando as decisões estratégicas centravam-se na escolha das quantidades e Bertrand identificou o mesmo, quando suas decisões estratégicas centravam-se na escolha dos preços.

Ao supor que duas firmas concorram através de uma escolha simultânea de preços, Bertrand praticamente define a solução como sendo idêntica à solução para os mercados competitivos. Em uma competição estrita por preços, o modelo supõe produtos homogêneos, o que determina a preferência dos consumidores pelo menor preço. Suponha que P_1 seja o preço da firma 1 e P_2 seja o preço da firma 2. Se a firma 1 fixar seu preço acima do preço da firma 2 toda a demanda será deslocada em direção ao produto da firma 2. Ao contrário, se a firma 1 fixar seu preço abaixo do preço da firma 2 ela irá atrair toda a sua demanda para o seu produto. Caso ambas fixem seus preços em valores iguais, elas dividirão o mercado ao meio. Destaque-se que o modelo de Bertrand não admite conluios, portanto esta forma de solução não pode ser considerada.

A idéia central do modelo é a concorrência contínua via preços. Se as firmas concorrentes neste mercado promoverem uma competição via preços, reduzindo seu preço ao máximo possível, fica claro que o limite será o preço igual ao custo marginal, ou seja, a solução para mercados competitivos. Conforma Pindick e Rubinfeld (1994) que em virtude da competição via preços, o equilíbrio de Nash é a situação competitiva, isto é, ambas as firmas igualando seu preço ao custo marginal. No modelo de Bertrand, nenhuma firma tem incentivo para reduzir o seu preço abaixo do custo marginal, sob pena de prejuízos e tampouco fixá-lo acima do custo marginal sob pena de perder seus consumidores.

De forma similar ao modelo de Cournot, o modelo de Bertrand também é chamado, por alguns autores, como equilíbrio Bertrand-Nash. Os resultados alcançados por Bertrand, também sugerem um equilíbrio no qual não há incentivo ao desvio, caracterizando um equilíbrio de Nash.

2.3.3 Oligopólio com Conluio

Em um ambiente competitivo as firmas tomam suas decisões de preço e produção constantemente. Dependendo de qual o mercado seja objeto de análise, essas decisões podem ser efetuadas em intervalos muito pequenos de tempo, sendo baseadas em fatores internos, tais como tecnologia, custos etc., e em fatores externos, como demanda de mercado e comportamento das firmas.

A interdependência das ações, tomadas pelas firmas, pode gerar comportamentos cooperativos entre os participantes. De acordo com Pyndick e Rubinfeld (1994), as decisões referentes a preços e produção tomadas pelas firmas, permitem que se desenvolva uma reputação da qual é gerada confiança ou não. Consequentemente uma cooperação oligopolista, ou seja, um conluio, pode prevalecer.

O conluio pode apresentar-se de forma implícita ou de forma explícita. Na forma implícita um conluio pode materializar-se como um sistema de rigidez de preços(ou quantidades), ou de sinalização de preços(ou de quantidades). Em um mercado onde uma guerra de preços possa trazer prejuízos consideráveis, as firmas tendem a manter uma certa rigidez de preços (Pindick e Rubinfeld, 1994).

Mesmo ocorrendo alterações nas condições de oferta e demanda nesse mercado, as firmas relutam em alterar seus preços, temendo estabelecer uma guerra de preços a qual seria prejudicial para ambas as firmas. A sinalização de preços ocorre de forma similar. Para evitar uma guerra de preços, as firmas emitem sinais quando pretendem modificar seus preços, com o objetivo de que as outras firmas adaptem-se as suas modificações.

Já a forma explícita que melhor ilustra o conluio é o cartel. Em um cartel as firmas estabelecem acordos referentes a preços e produção, modificando-os de acordo com seus interesses.

Em sua forma perfeita , o cartel, por intermédio de uma agência coordenadora, organiza as empresas de forma agirem como se participassem de um grande conglomerado monopolista, possuidor de várias fábricas. Em termos gerais, o

cartel objetiva agregar as funções de custo marginal das participantes como uma só, e igualar esta função a receita marginal do mercado. (Albuquerque, 1996, p.253).

A principal condição para a existência de um cartel é a inelasticidade da curva de demanda, o que permite variações do preço, muito acima do preço competitivo.

A relação entre a teoria dos jogos e os modelos de oligopólio, encontra-se na interdependência dos agentes. Tanto na teoria dos jogos quanto na teoria do oligopólio os agentes tomam decisões que são parcialmente determinadas pelas escolhas dos outros agentes, e vice-versa. A busca pela maximização do lucro não pode ser realizada de maneira independente, tal como se realiza na concorrência perfeita, mas sempre levando em consideração o comportamento do adversário.

De certa forma, todo o mercado que apresente poucos jogadores, pode ser avaliado sob o instrumental da teoria dos jogos. Os conceitos da teoria dos jogos foram aplicados por Werlang (1983) no estudo do conflito distributivo entre governo e agentes, ou seja, um mercado com dois jogadores e por Rossi (1992) em um problema referente ao comércio entre dois países. Embora caracterize uma visão diferenciada do comportamento oligopolista, a teoria dos jogos permite analisar um mercado oligopolizado por fundamentar-se na interdependência das ações.

3. ASPECTOS GERAIS DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES

3.1 Introdução

O setor de telecomunicações em uma economia possui um papel fundamental no desenvolvimento de um país. Tanto na interligação entre diferentes áreas de um mesmo país quanto na transmissão de dados e voz, as telecomunicações desempenham um papel de suma importância (Maculan e Legey, 1996).

O setor de telecomunicações no Brasil, desde a sua implantação, foi controlado pelo Estado. Sua expansão dependia basicamente de programas governamentais de investimentos. Após uma grande expansão, na década de 70, o setor de telecomunicações no Brasil atravessou um período de restrição de investimentos, na década de 80, tanto pela falta de um programa de capacitação tecnológica orientado pelo Estado quanto pela crise financeira do Estado brasileiro. Medidas anti-inflacionárias, normalmente baseadas em reajustes das tarifas públicas abaixo da média inflacionaria, foram bastante perniciosas em relação à manutenção das receitas das empresas estatais de telefonia, como também para o nível de investimento mínimo do setor.

Segundo Maculan (1996), o ritmo acelerado do desenvolvimento tecnológico, viabilizado pela convergência das tecnologias de informação e comunicação, transformou consideravelmente o perfil da oferta de serviços de telecomunicações. Em um mercado onde o desenvolvimento tecnológico é fundamental para a manutenção da oferta de serviços, existe a necessidade de investimentos constantes em pesquisa e desenvolvimento, os quais não foram realizados pelo Estado brasileiro.

Além disso, no lado da demanda, o desenvolvimento industrial, de sistemas bancários, e a interligação entre os mercados necessita de serviços de transmissão de dados e voz, que evoluam constantemente, do contrário, o próprio sistema de telecomunicações se constituirá em um entrave ao desenvolvimento (Maculan e Legey, 1996).

3.2 Reestruturação e Privatização do Sistema Telebrás

A reestruturação do Sistema Telebrás foi realizada em duas etapas: a quebra do monopólio das telecomunicações e a posterior privatização de suas empresas. A partir da Lei Geral das Telecomunicações³ foram estabelecidas as diretrizes e os princípios do novo modelo institucional. Embora a Lei Geral das Telecomunicações tenha sido precedida pela Emenda Constitucional número 8 de 15/08/1995⁴, e pela Lei Mínima das Telecomunicações, de 19/07/1996⁵, ela quem estabeleceu as novas regras, além de definir o aparato regulatório. (Dores, 1999).

O Plano Geral de Outorgas, de 02/04/1998, definiu parâmetros concorrenciais, além de definir as áreas de atuação das empresas de telefonia fixa e móvel. Após esse Plano, procedeu-se a reestruturação do Sistema Telebrás. A antiga holding estatal foi desmembrada em três operadoras de telefonia fixa e oito concessionárias de telefonia móvel (Anatel, 1999).

Segundo Linhares (1999), a reestruturação do Sistema Telebrás foi baseada em três razões:

- a) criar empresas de porte significativo, considerando o contexto internacional, que lhes permita ter capacidade de gerar recursos próprios e efetuar investimentos em todas as regiões do país;
- b) viabilizar no mercado interno, diversas alianças com players globais, possibilidade que seria reduzida a uma só parceria se fosse mantida uma única empresa;
- c) aumentar a eficiência da ação regulatória ao permitir o recurso da comparação entre as operadoras atuantes no mercado, ao diminuir a assimetria de

³ Lei 9472 de 16.07.1997.

⁴ Emenda Constitucional que eliminou a exclusividade de concessão para exploração dos serviços públicos a empresas sob controle acionário estatal.

⁵ Lei de Caráter Emergencial para estabelecer critérios para a concessão de serviços, em sua maioria ainda não explorados, para a iniciativa privada.

informações pró-firma dominante, situação que não ocorreria se não houvesse um monopólio privado.

O estabelecimento de uma agência reguladora, a Anatel, também foi de fundamental importância para a estruturação do novo modelo de competição das telecomunicações (Pires, 1999).

Mesmo que o argumento de aumento da eficiência seja pertinente, é preciso verificar se os aumentos da eficiência não ocorrem apenas no sentido pró-firma, em detrimento da qualidade e da quantidade do serviço. Faz-se fundamental a necessidade do governo monitorar os serviços contratados, dispondo para tanto, de órgão de natureza adjudicante (Moreira, 1994).

A Anatel, Agência Nacional de Telecomunicações, é uma Autarquia Federal, criada com objetivo de regulamentar, fiscalizar e coibir práticas anti-competitivas. De acordo com Wholers e Ferreira (1998), suas principais características são a autonomia financeira, a independência decisória e a estabilidade dos dirigentes. As atividades de regulamentação da Agência são bastante amplas (em sua maior parte herdadas do Ministério das Comunicações, conforme anexos).

O órgão máximo da Anatel é o Conselho Diretor, encarregado de executar as atribuições do organismo. Seus membros, nomeados pelo Presidente da República, possuem mandatos de cinco anos, não sendo permitida renomeações⁶. O Conselho Consultivo, considerado o órgão de participação institucional da sociedade é composto por 12 membros, sendo dois indicados pelo Senado Federal, dois pela Câmara dos Deputados, dois pelo Poder Executivo, dois pelas entidades de classe das prestadoras de serviços de telecomunicações, dois pelas entidades representativas dos usuários e dois indicados pelas entidades representativas da sociedade. (Anatel, 1999).

Suas diretrizes operacionais são:

⁶ O atual presidente da ANATEL já foi reconduzido.

- a) definir as modalidades de serviços;
- b) estabelecer, visando propiciar competições efetivas e a impedir a concentração econômica de mercado, restrições, limites ou condições a empresas e grupos empresarias quanto a obtenção ou transferência de concessões, permissões e autorizações;
- c) disciplinar o cumprimento das obrigações de universalização e continuidade atribuídas as prestadoras de serviço no regime público;
- d) estabelecer a estrutura tarifária de cada modalidade de serviço;
- e) disciplinar o regime de liberdade tarifária;
- f) regulamentar a forma da interconexão entre as redes.

Segundo o Relatório da Anatel (1999) a independência financeira da Agência é garantida com recursos do Fistel - Fundo de Fiscalização das Telecomunicações. Embora vinculada ao Ministério das Comunicações, a Anatel não se subordina hierarquicamente ao mesmo, e as suas decisões só podem ser contestadas judicialmente (Wohlers e Ferreira, 1999).

De acordo com Linhares (1999), a função específica atribuída a Anatel é de coibir todos os atos que possam limitar ou prejudicar a livre concorrência ou que possam resultar na dominação de mercado relevante de bens e de serviços. A capacidade fiscalizadora de uma agência deverá transcender os limites da cartelização e ir até dentro das próprias ações das empresas (Shembri e Farina, 1990)

O programa de privatização promoveu a formação de duopólios nas áreas de exploração. Esse tipo de competição foi justificado por duas razões: a observação das peculiaridades de cada região por parte das operadoras e para a manutenção de níveis consideráveis de investimento. Conforme Moreira (1994):

quando um serviço de utilidade pública passa para o controle privado, com um monopólio privado substituindo um público, não deve ser esperado um aumento

da eficiência, num ambiente ausente de concorrência. Por outro lado, se este monopólio for transformado em um duopólio, com alta contestabilidade, observa-se um aumento imediato da eficiência. (p.108).

Esse duopólio foi constituído por dois tipos de empresas, as concessionárias de serviço público e as operadoras com autorização para a exploração. As concessionárias de serviço público são representadas pelos consórcios que adquiriram as empresas estatais originadas da divisão do Sistema Telebrás.

Essas empresas tem obrigações com as metas de continuidade e universalização dos serviços, pré-fixadas durante o leilão de privatização. As operadoras com autorização para exploração, as chamadas empresas espelhos, são as empresas selecionadas em processo licitatório após a privatização, e não sendo concessionárias de um serviço público, não tem obrigações com metas de universalização e continuidade (Dores, 1999).

A concessionária do serviço público é a firma que adquire toda a capacidade instalada, originada das empresas estatais, bem como seus consumidores. O modelo de privatização sugere que a concessionária do serviço público, beneficiada pela geração de caixa da planta em funcionamento, sustentará níveis altos de investimento.

Segundo Wholers e Ferreira (1999), um monopólio ameaçado possui uma tendência setorial de investimento alto e "uma vez tomada a decisão de abertura, o monopolista ameaçado responde de forma exuberante, sendo que tais níveis de investimento ainda seriam mantidos na fase inicial de concorrência" (p.19).

De acordo com Cabral (1999), os níveis altos de investimento também serão praticados pelas empresas espelho, embora por razões diferentes. A firma entrante em um monopólio já estabelecido, precisa manter níveis altos de investimento, para a obtenção de participação de mercado, caso contrário, tornar-se-á seguidora e não concorrente.

Assim sendo a opção pela formação de duopólios, no programa de privatização nacional, foi motivada, principalmente, pela indução a manutenção de níveis altos de investimento.

3.3 Telefonia Fixa

A estrutura da telefonia fixa no Brasil é pouco desenvolvida. A teledensidade ⁷ irregular demonstra um processo de segmentação que obedece a distribuição do PIB, entre as regiões (Branquinho, 1999). Isso demonstra que as metas de universalização de serviços das empresas estatais do sistema de telefonia, não foram alcançadas.

Dentro da reestruturação do sistema Telebrás, o segmento de telefonia fixa, foi dividido em três grandes áreas: Tele Norte - Leste , Tele Centro Sul e Telesp. Em cada uma destas áreas irão competir, uma concessionária de serviço público e uma empresa espelho.

**QUADRO 1 – RESULTADO DO PROCESSO DE PRIVATIZAÇÃO NO
SEGMENTO DE TELEFONIA FIXA**

Região	Holding	Empresa Espelho	Área geográfica
I	TELE NORTE LESTE	Canbrá Telefônica	RJ, MG, ES, BA, SE, Al, PE, PB RN, CE, PI, MA, PA, AP, AM e RR
II	TELE CENTRO SUL	Não houveram interessados.	DF, RGS, SC, PR , MG, GO TO RO e AC.
III	TELESP	Megatel do Brasil	SP

FONTE: Anatel, 1998.

Na área II, Tele Centro Sul, não houveram interessados no processo licitatório. A Anatel decidiu promover a competição de forma segmentada dentro da região, autorizando empresas espelho a atuarem em Estados, municípios ou localidades apenas (Anatel, 1999). O principal critério para a sub-divisão das áreas foi a distribuição das teledensidades entre

⁷ Medida usada pelos sistemas de telefonia para medir o Número de linhas instaladas pôr número de habitantes.

as regiões. Na área I, a baixa teledensidade dos Estados da região Sul, cerca de 11%, foi compensada com a alta teledensidade dos Estados da região Sudeste, entre 20% e 30%. Já na área II, a alta teledensidade dos Estados da região Norte, cerca de 11%, equilibrou a baixa teledensidade dos Estados do Mato-Grosso do Sul, Rondônia, Tocantins e Acre. Por último na área III, a alta teledensidade da região foi o fator determinante para que o Estado de São Paulo permanecesse só, dentro da área. (Anatel, 1999).

Embora uma alta teledensidade possa sugerir uma baixa demanda reprimida, o que a longo prazo traria menores retornos sobre o investimento, a preocupação primordial das concessionárias de serviço público foi o fluxo de caixa gerado pela planta já instalada, o que garantiria níveis mínimos de investimento. Segundo Blonfield (2000) o conceito de demanda reprimida, no mercado de telefonia nacional não pode ser interpretado como o conceito microeconômico de mercado não atendido, já que refere-se a um segmento pouco desenvolvido durante o monopólio estatal.

Nos contratos de concessão, as concessionárias de serviço público estão subordinadas ao controle tarifário do seu plano básico de serviços, enquanto as empresas espelho não possuem restrição alguma. Os planos de serviço das operadoras devem ser apresentados a Anatel previamente, para serem aprovados pelo Conselho Diretor. De acordo com a Lei Geral das Telecomunicações, as concessionárias de serviço público só podem solicitar uma revisão tarifária, após o período de um ano. Já as empresas espelho podem repassar a correção inflacionária antes do período de um ano, desde que a correção seja solicitada previamente a Anatel, e o reajuste seja feito com base no IGP-DI. (Pires, 1999).

3.4 Longa Distância

A comunicação de longa distância possui um papel fundamental na interconexão das empresas dentro do país, e com o exterior. Transmissões de dados e voz, além da

integração dos sistemas são elementos fundamentais para o desenvolvimento industrial e de serviços, em qualquer país. (Dores, 1999).

Segundo Maculan (1999), o desempenho das atividades operacionais e gerenciais das empresas passou a depender da utilização de sistemas de telecomunicações para interligar unidades geograficamente dispersas.

Na reestruturação do Sistema Telebrás, a telefonia de longa distância foi dividida entre uma concessionária de serviço público e uma empresa espelho.

QUADRO 2 – RESULTADO DO PROCESSO DE PRIVATIZAÇÃO NO SEGMENTO DE LONGA DISTÂNCIA

Região	Holding	Empresa Espelho	Área geográfica
IV	Embratel	Cons.Bonari	Nacional

FONTE: Anatel, 1998.

Assim como nos outros segmentos da telefonia, a concessionária de serviço público possui metas de universalização e continuidade. Além disso, deve permitir que a empresa espelho utilize sua rede, mediante pagamento de um aluguel, ao menos no princípio do estabelecimento da competição (Pires, 1999).

Embora o custo marginal relacionado à telefonia de longa distância seja relativamente baixo, o custo de instalação da rede, cabos e satélites, torna a entrada proibitiva e a competição ineficiente no curto prazo. (Maculan e Legey, 1999).

As empresas de longa distância também competem com as empresas de telefonia fixa, dentro das suas regiões, no que se refere a conexões inter-estaduais. Seu sistema tarifário é similar ao utilizado na telefonia fixa, onde a concessionária de serviço público só pode reajustar suas tarifas mediante apresentação de justificativa a Anatel, tomando por base o IGPDI. As empresas espelho não estão subordinadas a estes parâmetros, embora também necessitem apresentar seus reajustes, previamente, a Anatel (Berzin, 1999).

Na interconexão, a concessionária de serviço público tem as suas tarifas controladas pela Anatel, e a empresa espelho possui liberdade tarifária. O principal desafio imposto a Agência Reguladora é a observação quanto ao custo de uso da capacidade instalada da concessionária de serviço público e o aluguel cobrado pelo uso da sua planta, isto é, *rent-seeking*. A empresa espelho, por sua vez não possui compromisso quanto a metas de universalização e continuidade. A fiscalização das atividades de *rent-seeking* é de fundamental importância para o sucesso da competição no segmento de longa distância (Linhares, 1999).

3.5 Telefonia Móvel

A telefonia móvel, embora constitua algo relativamente novo no Brasil, apresenta um considerável desenvolvimento. Segundo Linhares (1999), o grande apelo e fator de crescente aceitação é a portabilidade e a mobilidade que permite ao usuário. Além disso, segundo Doris (1999), “a grande competição que se verifica entre os fornecedores de equipamentos provoca uma redução nos custos de instalação do terminal, chegando a um ponto onde a instalação de um terminal fixo é 20% mais cara do que a instalação de um terminal móvel”. (p.237).

Na reestruturação do sistema Telebrás, o segmento de telefonia móvel foi dividido em nove áreas de concessão, baseada em critérios estritamente geográficos.

A opção por um duopólio regionalizado, praticada no segmento de telefonia fixa, também foi característica do segmento de telefonia móvel. Dentro de área de concessão existem duas empresas competindo. A concessionária de serviço público, identificada como banda A, e a empresa espelho, identificada como banda B.

Embora as concessionárias de serviço público, ao adquirirem as empresas estatais, tenham absorvido além da capacidade instalada, seus consumidores, iniciando as operações com um mercado próximo de 100%, a Anatel realizou a licitação das áreas de exploração antes da efetiva entrada das concessionárias de serviço público. Dessa forma, as empresas

espelho obtiveram algum tempo para a implantação de redes e a obtenção de participação de mercado antes da competição efetiva. (Guerreiro, 1999).

**QUADRO 3 – RESULTADO DO PROCESSO DE PRIVATIZAÇÃO NO
SEGMENTO DE TELEFONIA MÓVEL**

Área	Banda A	% mercado	Banda B	%mercado
S P Capital	Telesp Cel.	54,62	BCP Cel	45,38
SP interior	Telesp Cel.	97,99	Tees Cel.	2,01
R J , E S	Telefônica Cel.	84,17	ATL Cel	15,83
M G	Telemig Cel	97,61	Maxitel. Cel	2,39
PR, SC	Tele Celular Sul	99,71	Global Telecom Cel	0,29
R G S	Telefônica Cel	100,00	Telet Cel	0,00
DF, GO, TO, MT, MTS, RO e AC	Tele Centro Oeste Cel	76,75	Americel	23,25
AM, PA, RM, AP,MA	Amazônia Cel.	100,00	Splice / Inepar	0,00
BA, SE	Telefônica Cel	78,35	Maxitel	21,65
PI,RN,CE, AL, PB,PE	Tele Nordeste Cel	80,32	BSE	18,93

FONTE: Anatel, 1998.

No contrato de concessão do serviço público, a Anatel não determinou a padronização das tecnologias, TDMA ou CDMA⁸ a serem usadas pelas empresas da banda A, e pelas empresas espelho, ou banda B, ficando a escolha das firmas quanto ao espectro de frequência⁹ (Anatel, 1999).

As empresas que adquiriram áreas com maiores densidades populacionais, em sua maioria preferiram optar pelo sistema CDMA. As operadoras localizadas em áreas com menor densidade populacional optaram pela tecnologia TDMA. A não convergência das duas tecnologias inviabiliza a comutação de dados, permitindo apenas a transferência de voz. Embora seja um problema de convergência tecnológica, reside neste fato, uma restrição a livre opção dos consumidores. A impossibilidade de comutação de dados entre as duas operadoras restringe o usuário a apenas um tipo de tecnologia, cerceando o direito de escolha entre as operadoras (Machado, 1999).

O sistema tarifário do segmento de telefonia móvel possui uma flexibilidade muito maior do que no segmento de telefonia fixa. As concessionárias de serviço público podem reajustar suas tarifas, desde que seja solicitada e a provada a autorização da Anatel, sem obedecer a critérios de tempo e de índices de preços. As empresas espelhos não são obrigadas a apresentarem justificativas para o reajuste tarifário.

O segmento de telefonia móvel difere fundamentalmente do segmento de telefonia fixa, no que se refere aos custos de entrada e saída. Enquanto os custos de entrada e saída no mercado de telefonia fixa são elevados, e boa parte deles são considerados como *sunk costs*, os custos de entrada e saída no mercado de telefonia móvel são menores, o suficiente para a promoção de uma contestabilidade¹⁰.

De acordo com Linhares (1999):

⁸ A tecnologia TDMA - Time Division Multiple Accesses - e a tecnologia CDMA - Code Division Multiple Accesses - embora sejam digitalizadas, e operadas através de estações de rádio base similares, não permitem um roaming automático, entre si.

⁹ Todas as operadoras de banda B, nas áreas consideradas de teledensidade acima da média nacional optaram pela tecnologia CDMA, a qual permite uma oferta maior de serviços, em um espaço menor de tempo, embora demande uma base tecnológica mais complexa e onerosa.

¹⁰ A Teoria dos Mercados Contestáveis afirma que é possível haver elevada concentração econômica, e mesmo assim ganhos de eficiência, sem existência de abuso de poder econômico. Para tanto é necessário a existência da concorrência potencial, ou a chamada ameaça de novos entrantes.

A entrada no mercado é facilitada pelas características tecnológicas do serviço, que diferentemente da telefonia fixa fazem com que os investimentos não incluam elevados *sunk costs* além disso, a competição entre as empresas é estimulada pela liberdade de conduta das empresas, tendo em vista a flexibilidade do regime regulatório privado que rege esse serviço como não essencial. (p.197).

Segundo Shembri e Farina (1990), a contestabilidade da parte de *software*, inerente ao segmento da telefonia móvel, não é encontrada no segmento de telefonia fixa, ao contrário, a intensidade do *hardware*, gera altíssimos *sunk costs*.

Esta característica (de contestabilidade) é um elemento fundamental para a definição das regras de competição entre empresas espelho e a firma incumbente e foi fator determinante do modelo de competição adotado em diferentes Países, tais como Estados Unidos, Argentina e Brasil.

4. ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO

4.1 Considerações Gerais

Como foi descrito no capítulo 3, o Modelo de Privatização do sistema de Telefonia Móvel promoveu a formação de duopólios nas nove áreas de concessão. A formação deste tipo de estrutura supõe o estabelecimento de uma competição, entre as operadoras, via preços e serviços. O Modelo sugere que a firma incumbente - Concessionária do Serviço Público- irá combater a firma entrante (empresa-espelho) tornando o mercado amplamente competitivo.

A licitação das áreas de concessão para as empresas-espelho, foi realizada antes do início das operações das concessionárias de serviço público, o que permitiu a instalação de tais empresas, além de investimentos em publicidade e propaganda por parte das empresas espelho. O resultado desta estratégia foi a obtenção de uma relativa participação, embora pequena, nos mercados em questão.

Embora o modelo, sob a ótica Governamental, tenha sido implementado com sucesso, existem algumas inconsistências, que merecem um estudo mais detalhado. Uma delas refere-se a forma como a competição, via preços, é estabelecida neste mercado. Sob características competitivas, ou sob a forma de uma concorrência monopolística.

Este capítulo visa demonstrar, sob o instrumental da teoria dos jogos, de que forma ocorreu a concorrência via preços, entre as operadoras de telefonia Móvel no estado de Santa Catarina e Paraná, no período janeiro de 1999 até novembro de 2000.

4.2 Estratégias

- As operadoras de telefonia móvel são representadas pelos jogadores. O jogador 1 é representado pela Concessionária de Serviço Público e o jogador 2 pela Empresa Espelho.
- As estratégias são as opções de preço maior e preço menor.
- Para cada estratégia existe um payoff (lucro) correspondente.

Os preços praticados pelas operadoras, no período anterior à análise, ou seja, o ano de 1998, foram:

- Concessionária de Serviço Público (incumbente) : preço R\$ 1,09 /min e lucro de R\$ 6,9 milhões.
- Empresa - Espelho(entrante) : preço R\$1,19 /min e lucro de R\$ 250 mil

No final do ano de 1998, a concessionária de serviço público sinalizou¹¹ que reduziria sua tarifa básica em aproximadamente 20%, justificando-se em ganhos de competitividade, eficiência e no estímulo à promoção de um ambiente competitivo. O preço da tarifa básica¹² seria, então reduzido de R\$ 1,09 para R\$ 0,89. Em janeiro de 1999, a Concessionária de serviço público reviu seus planos e decidiu adiar a redução das tarifas. Já a empresa espelho, logo após a sinalização da concessionária de serviço público, também anunciou que reduziria suas tarifas, algo em torno de 10%. Sua tarifa básica passaria de R\$ 1,19 para R\$ 1,07. E a empresa espelho, diferentemente da concessionária de serviço público, reduziu de fato, a sua tarifa básica em fevereiro de 1999.

¹¹ Entenda-se por sinalização a divulgação nos meios de comunicação, mídia impressa e televisiva, a possibilidade de executar algo, neste caso, a redução das tarifas.

¹² Tarifa básica é a medida de referência usada pelas empresas de telefonia móvel para os seus serviços. Todas as outras tarifas (interconexão, reduzidas) são mensuradas baseadas neste sistema).

No período de fevereiro até agosto de 1999, a concessionária de serviço público manteve sua tarifa inalterada, enquanto a empresa espelho promoveu a redução da sua tarifa, como foi descrito acima. Os preços e os lucros das operadoras neste período foram:

- Concessionária do serviço público(incumbente) : preço R\$ 1,09 /min de lucro R\$ 6,8 milhões.
- Empresa - Espelho(entrante) : preço R\$ 1,07 min e lucro de R\$ 700 mil.

Em agosto de 1999, a Concessionária de Serviço Público, novamente sinalizou a redução da sua tarifa básica, reduzindo-a no mês seguinte, setembro. Sua tarifa básica foi reduzida de R\$ 1,09 para R\$ 0,89. A Empresa Espelho não seguiu o movimento de redução neste estágio, mantendo sua tarifa inalterada. Os preços praticados e os respectivos lucros, no período de agosto de 1999 a dezembro de 1999, foram:

- Concessionária de serviço público(incumbente) : preço R\$ 0,89 /min e lucro R\$ 11,3 mil.
- Empresa - Espelho(entrante): preço R\$ 1,07 /min e lucro de R\$ 500 mil.

Com o passar do tempo, em janeiro de 2000 as duas operadoras sinalizaram simultaneamente uma redução das suas tarifas, em aproximadamente 10%. No entanto embora houvesse sinalizado a redução da tarifa básica, a Concessionária de Serviço Público optou por manter sua tarifa do período anterior. Por outro lado a Empresa Espelho optou por reduzir sua tarifa básica de R\$ 1,07 para R\$ 0,87.

- Concessionária do Serviço Público(incumbente) : preço R\$ 0,89 /min e lucro de R\$ 8,9 milhões.
- Empresa - Espelho(entrante) : preço R\$ 0,87 /min e lucro de 900 mil.

Em julho de 2000, as operadoras sinalizaram novas reduções em suas tarifas básicas, desta vez reduzindo-as efetivamente. A tarifa básica da Concessionária de Serviço Público foi reduzida em torno de 7%, de R\$0,89 para R\$0,82. A tarifa básica de Empresa Espelho foi reduzida em torno de 3,5%, de R\$0,87 para R\$0,84. Os preços referentes ao período de julho de 2000 até Novembro de 2000¹³, bem como os lucros¹⁴ do período foram:

- Concessionária de Serviço Público(incumbente) : preço R\$ 0,82 /min e lucro de R\$ 8,9 milhões.
- Empresa - Espelho(entrante) : preço R\$ 0,84 /min e lucro de 900 mil.

Quadro 4 - Concessionária de Serviços Públicos

Preços e Lucros

Período	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto
Preço	R\$1,09	R\$0,89	R\$0,89	R\$0,82
Lucros	\$6,8	\$11,3	\$8,9	\$8,9

Fonte : Elaboração própria baseada em entrevistas

Quadro 5 - Empresa Espelho

Preços e Lucros

Período	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto
Preço	R\$1,07	R\$1,07	R\$0,87	R\$0,84
Lucros	\$0,7	\$0,5	\$0,9	\$0,9

Fonte : Elaboração própria baseada em entrevistas

¹³ A análise do último estágio não leva em consideração o último mês do semestre.

¹⁴ o valor divulgado referente aos lucros, é parcial, porque refere-se ao período, excluindo-se Dezembro.

Quadro 6 - Participação do Mercado

Firmas	Partic. do Mercado
Concess. de Serviços Públicos	99,7 %
Empresa Espelho	0,3%

Fonte : Anatel (1998)

4.3 Construindo o Jogo

No primeiro estágio, a firma incumbente embora tenha sinalizado a escolha da estratégia de preço menor, optou por manter seu preço igual ao período anterior. A firma entrante, por outro lado, reduziu seu preço. As estratégias comparadas no primeiro estágio foram: firma incumbente preço maior e firma entrante preço menor¹⁵. Estas estratégias resultaram em payoffs de R\$ 6,8 milhões para a incumbente e R\$ 0,7 milhões para a entrante.

No segundo Estágio, a firma incumbente optou pela estratégia de preço menor, enquanto a firma entrante optou pela estratégia de preço maior. Estas estratégias resultaram em payoffs de R\$ 11,3 milhões para a incumbente e R\$ 0,5 milhões para a entrante. Para a firma incumbente a escolha desta estratégia gerou um payoff maior do que o registrado no período anterior, revelando a estratégia de preço menor como dominante sobre a estratégia adotada anteriormente. A firma entrante, ao contrário da incumbente, escolheu a estratégia de preço maior, a qual gerou um payoff inferior ao obtido no período anterior, revelando esta estratégia como dominada, em comparação a adotada no período anterior.

No terceiro estágio, a incumbente optou pela estratégia de preço maior, enquanto a firma entrante optou pela a estratégia de preço menor. Esta escolha de estratégias resultou em payoffs de R\$ 8,9 milhões para a incumbente e R\$ 0,9 millhões para a entrante. A

¹⁵ As estratégias (preços) foram comparadas com os preços do período anterior, embora o período anterior referente a 1998, não seja objeto da análise.

estratégia de preço maior, escolhida pela incumbente neste estágio, trouxe um payoff menor do que o registrado no período anterior, qualificando esta estratégia como dominada em relação a adotada no segundo estágio. A firma entrante optou pela estratégia de preço menor, a qual gerou um payoff maior do que o registrado no segundo estágio, revelando a estratégia como dominante em relação a escolhida no período anterior.

No quarto estágio a incumbente definiu sua estratégia como preço menor ao mesmo tempo em que firma entrante também optou por preço menor. Esta estratégia resultou em um payoff para a incumbente de R\$ 8,9 milhões e para a entrante de R\$ 0,9 milhões. A incumbente optou neste estágio pela estratégia de preço menor, obtendo um payoff maior do que o registrado no estágio anterior, o que qualificou a estratégia de preço menor como dominante em relação a escolhida no estágio anterior. A firma entrante também optou pela estratégia de preço menor, a qual gerou um payoff maior do que o registrado no período anterior, qualificando a estratégia escolhida como dominante em relação a adotada no estágio anterior.

Pelo que se observa, a firma incumbente, de maior capacidade instalada e com maior participação no mercado, procura induzir a entrante para preços menores, como se quisesse testar seu potencial de custos, um caso típico de competição por preço mas com custos marginais ainda desconhecidos - os da firma entrante. Portanto, com a evolução do tempo os preços convergiram para os preços da firma incumbente, em um resultado bastante interessante.

4.4 Análise

Das estratégias de competição detalhadas da forma acima, verifica-se que, de forma geral, a estratégia da Empresa – Espelho procurou acompanhar a política de preços da Concessionária já instalada e isto acontecia por diferentes razões principais.

Em primeiro lugar a Concessionária de Serviço Público está melhor posicionada no ambiente competitivo do que a empresa espelho. Devido à capacidade instalada, absorvida no ato da privatização, dos consumidores e da participação no mercado já existente, a

Concessionária de Serviço Público possui uma capacidade de expansão da oferta de serviços maior do que a Empresa Espelho. Assim a Concessionária de Serviço Público tem vantagens sobre a concorrente.

Por sua vez, a Empresa Espelho possui restrições da oferta de serviços, pelo menos à curto prazo. Esta restrição de oferta não impossibilita a empresa de atuar como concorrente da Concessionária de Serviços Públicos mas a coloca em uma posição inferior.

Logo, embora não haja restrição à competição via preços, no segmento de telefonia móvel em Santa Catarina e no Paraná, a Empresa Espelho não compete em condições de igualdade com a Concessionária do Serviço Público. Na prática, mesmo com preços similares, a Empresa Espelho é limitada pela restrição da oferta de serviços, realizando lucros menores do que a Concessionária de Serviço Público.

Em segundo lugar, o modelo de privatização das telecomunicações pressupõe que o duopólio constituído nas áreas de concessão irá gerar uma competição entre as operadoras. Esta competição parece efetivamente existir, embora em condições desiguais. A Concessionária de Serviços Públicos, em virtude da capacidade adquirida na privatização sempre obtém resultados melhores do que a empresa espelho. Ainda que em alguns períodos analisados ela tenha praticado preços maiores do que a empresa espelho, seu resultado foi superior. A causa principal de este evento é o tamanho da planta instalada e a participação no mercado adquirida pela Concessionária de Serviço Público, como já destacada anteriormente.

Na região em estudo, a firma incumbente, ou seja, a Concessionária de Serviço Público, possui a participação da ordem de 99,7% do mercado, enquanto a firma entrante, isto é, a Empresa Espelho possui a participação de 0,3%. Este fato é preocupante em termos de regulação porque participações tão discrepantes não permitem que se configure uma competição, e sim um comportamento líder - seguidora, o que pode trazer prejuízos ao consumidor.

Outro problema é se o tempo para abertura do mercado de telefonia móvel foi suficiente para que a Empresa Espelho pudesse constituir-se como uma real concorrente, ou se dada a abertura do mercado existirão diversas empresas com participações menores, concorrendo com uma firma que possua a maior parte do mercado, neste caso, a Concessionária de Serviços Públicos.

Uma solução possível pode ser o aluguel da capacidade instalada da Concessionária de Serviço Público, tal como ocorre no segmento de longa distância, para uso da Empresa Espelho, o que permitiria a expansão da oferta de serviços em um período menor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões

O presente trabalho se propôs a analisar a concorrência via preços entre as operadoras de telefonia móvel no estado de Santa Catarina e no Paraná. Conclui-se que as firmas estão praticando uma razoável competição por preços, ainda que com uma forte liderança da firma incumbente, o que é esperado nos modelos de oligopólio em que uma firma tem maior participação do mercado, maior conhecimento e em que as tecnologias são comuns, ou na pior das hipóteses de entendimento comum e transparente.

Sob o ponto de vista da abordagem teórica do problema, verifica-se que a teoria dos jogos e os modelos de oligopólio são formas bem consistentes de tratar o tema reestruturação/ competição, não obstante as suas limitações em termos de precisão dos dados e informações necessárias.

O modelo de reestruturação do Setor de Telecomunicações, obteve êxito na transformação de um monopólio em um ambiente competitivo, embora esta competição ocorra de forma desigual entre a incumbente e a entrante, por razões já citadas anteriormente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M. C. C. de. **Teoria do mercado, teoria do consumidor e economia de empresas**. São Paulo: Mcgraw – Hill, 1986.

ANATEL. **Relatório Anatel**. Brasília : Anatel, 1999

AXELROD, R. **Evolution of cooperation**. New York :Basic Books, 1984

BABBIE, E. R. **The practice of social research**. 8.ed. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company, 1998.

BERNI, D. de Á. **Teoria dos jogos, seu techne e seus logos**. Escritos econômicos, Florianópolis, Fevereiro 1998.

BERZIN, I. A regulação no setor de telecomunicações. 1999. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas. Universidade Federal de Santa Catarina.

BINMORE, K. **Fun and games: a text on a game theory**. Massachussets: Dc Health Press, 1992.

CAMPS, R. Noções de teoria dos jogos. In: Souza, N. de J. (coordenador) **Introdução à economia**. São Paulo: Atlas, 1996.

CHIANG, A. **Matemática para economistas**. São Paulo: Mcgraw – Hill, 1982.

DORES, A. M. Telecomunicações : o novo cenário. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v.6, n 11, pg 215-252, jun 1999.

EATON, C., EATON, D. **Microeconomia**. São Paulo: Saraiva 1999.

FARINA, E. M. M. Q. SHEMBRI, A. Desregulamentação : a experiência norte -americana. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de janeiro, v. 20, n 2, pg. 325 -352. agosto/1990.

GIBBONS, R. **Game theory for applied economists**. New Jersey: Princeton University Press, 1990.

HANEKE, U. , SAADI, V. Prêmio nobel de economista de 1994 : contribuições de Nash, Harsanyi e Selten à teoria dos jogos. **Revista de Economia Política**, vol 15, n 1 (57), janeiro - março/1995.

HARSANYI, J. C., R. SELTEN, **A general theory of equilibrium selection in games**. Cambridge Mass.: MIT Press. 1988

KONS, A. **Economia industrial**. São Paulo: Nobel, 1992.

KREPS, D.M. **A course in microeconomic theory**. Princeton : Princeton University Press, 1990.

MACULAN, A. M. As novas Estratégias tecnológicas das multinacionais do setor de telecomunicações. **Revista de Economia Política**, Rio de janeiro, v 12, n 3 (47), julho-setembro/1992.

MACULAN, A. M., LEGEY, L. As experiências internacionais de regulação para as telecomunicações e a reestruturação dos serviços no Brasil. **Revista de Economia Política**, Rio de Janeiro, v 16, n 4 (64), outubro-dezembro/1996.

MENEZES, F. T. M. Leilões de privatização : uma análise de equilíbrio. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de janeiro, v.47 (3), p 317-348. jul/set, 1993.

MOREIRA, T. O processo de privatização mundial : Tendências recentes e perspectivas para o Brasil. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v 1, n.1,pg 97-112, Jun. 1994

MORTON, T. **Teoria dos jogos: uma introdução não técnica**. New York: Basic Books, 1970.

OLIVEIRA, A. L. R. Tarifas e quotas : uma análise com teoria dos jogos. **Revista de Econometria**, Rio de janeiro, v. 12, n 2, p. 195 –222, Nov. 1992.

PIRES, J. C. L. A privatização no setor de telecomunicações. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, n 1, p 137 – 168, 1999

PYNDICK, R. , RUBINFELD, D. **Microeconomia** São Paulo : Makron Books, 1994.

SANTANA, E. A. de. **Teoria dos jogos e múltiplos critérios**. Trabalho apresentado para a obtenção do grau de professor titular de Microeconomia na Faculdade de Economia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

SIMONSEN, M. H. Macroeconomia e teoria dos jogos. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v.43, ano 3, p 315 –371, jul./set. 1989.

TIROLE, J. **The theory of the industrial organization**. Cambridge: Mit Press, 1998.

VARIAN, H. **Microeconomia**: princípios básicos. 2ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

VON NEUMANN, J., O. MORGENSTERN. **Theory of games and economic behavior**. Princeton: Princeton University Press. 1944.

WERLANG, S. R. C. Estratégia de negociações internacionais : O ponto de vista da teoria dos jogos. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de janeiro, v.40 , ano 2 p.218-231, jul/set. 1988.

WHOLERS, M.,FERREIRA, H. Regulação e privatização da industria de telecomunicações no Brasil : Enfoque teórico e experiência internacional. **Anpec 1998**.